REVOLUTOR

レボリューター

H-610

取扱説明書

KEYENCE

はじめに

お買い上げ、ありがとうございます。
ＲＥＶＯＬＵＴＯＲ Ｈ－６１０はメインローターを傾動（シャフトに対してメインローターの回転を傾ける事。）させるのに画期的な電子式を採用しました。これにより従来の機構品による方式では考えられなかった、電動ラジコンヘリコプターの極限とも思われる大きさ、軽さを実現しています。加えて、弊社の電動ラジコン空飛ぶ円盤ジャイロソーサーで安定した飛行を現実させた独自のジャイロセンサ（フリージャイロ、レートジャイロ）をも搭載し、従来きわめてむずかしいとされていたラジコンヘリコプターの操縦が簡単に出来るように設計されています。
本機により、上下・前後・左右・回転を操作し、自由な空間を飛び回る楽しさを十分味わって頂ければと思います。
本機は、どなたにでも操縦出来るように設計されていますが、自由に操作するには、多少の慣れが必要です。
本取扱説明書をよくお読みの上、じっくり練習に取り組んで頂き、あなたのホビーライフを一層広げて下さい。

目次

1 各部の名称……2
2 動作原理……3
3 本体のセッティング……5
4 電池のセット……6
5 飛行手順……9
6 送信機操作……11
7 飛行練習方法……12
8 その他の注意事項……15
9 メインローターの調整……15
10 本体トリマの調整……16
11 修理方法……17
12 オプションパーツ……19
13 故障診断……20
14 レボリューター飛行のポイント……21

セット内容（安定化電源セット）※1

本体完成品……1
送信機……1
ローターセット……1
（メインローター……3 ※2
テールローター……3 ※2）
安定化電源セット……1 ※2
（安定化電源、有線ケーブル）
ドライバー……1
デカールシール……1

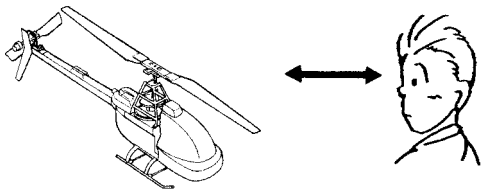
別にお買い求めいただくもの
単３乾電池６本（送信機用）

※1 フルセット、ソフトセットは表記　安定化電源セットにそれぞれのアイテムが付いています。詳細は弊社HP、カタログにてご確認ください。（ URL : http://www.keyence.co.jp/hobby/ ）

※2 本体キットは、ローター各１枚、送信機用クリスタル１個となります。また安定化電源セットは入っておりません。

本機を安全にご使用頂くために下記の
項目は特に重要です。
絶対にお守り下さい。

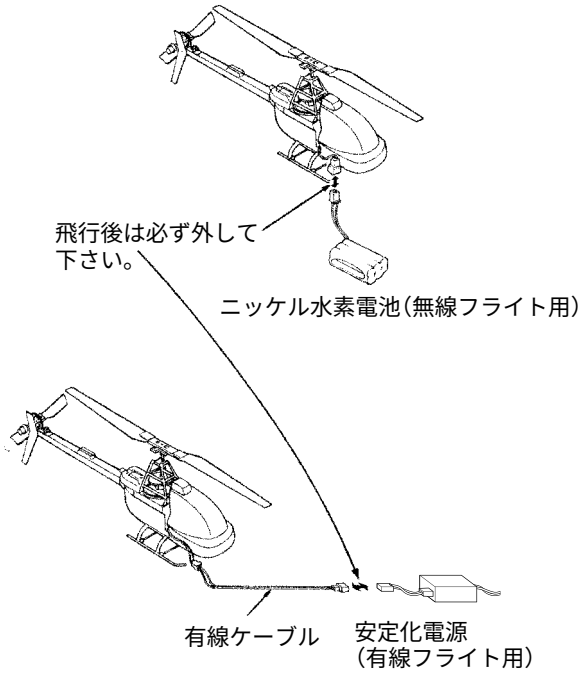
● 電池を接続する時や接続した後は、プロペラ（メインローター、テールローター）の万一の回転に備えて、停止中であっても、プロペラに目を近づけないで下さい。



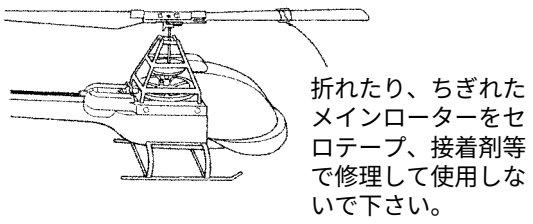
プロペラは停止中であっても、万一の回転に備えて、目はプロペラに近づけないで下さい。

● 飛行中はプロペラが目に当たらないように充分ご注意下さい。１m以内には近づかないで下さい。
特に上や下から覗き込んだり、他の人の顔上での飛行は絶対にお止め下さい。

● 安定化電源及びニッケル水素電池は大電流を流すパワーを持っていますので、思わぬ事故（発煙、発火）を起こす可能性があります。事故を防ぐ為に飛行させない時は必ずコネクタを本体から外して、針金等でショートする可能性のない場所へ保管して下さい。

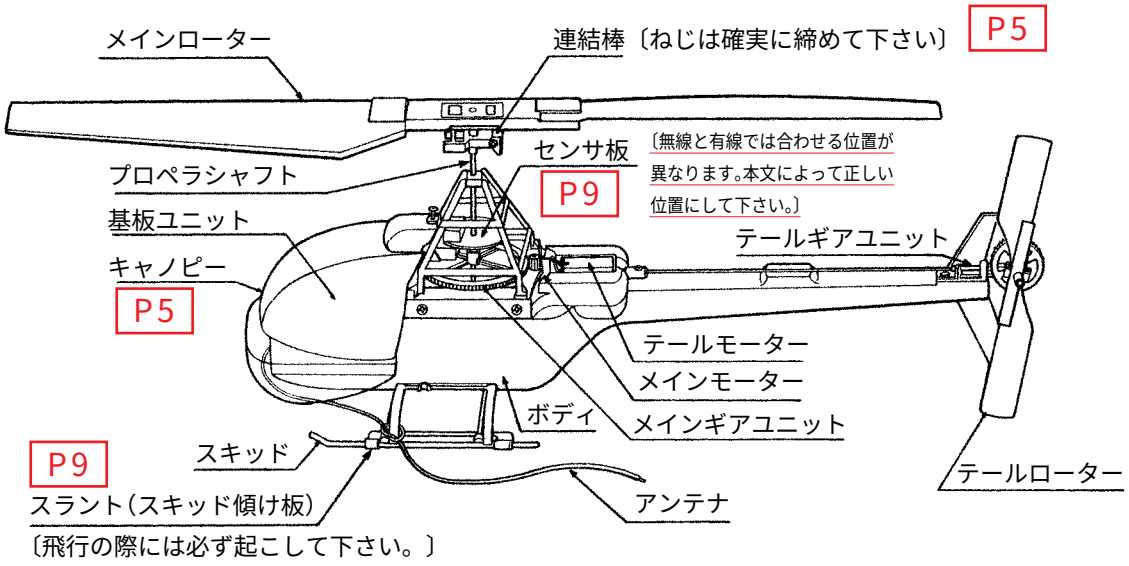


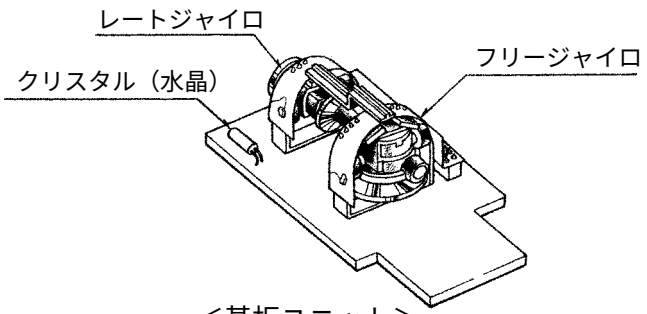
● 大きい方やプロペラ（メインローター）が折れたり、ちぎれたりした時、セロテープ、接着剤などで修理して使用しないで下さい。
これはちぎれて飛ぶと危険な上、本来の飛行が出来ず、墜落の可能性が高いためです。



1 各部の名称

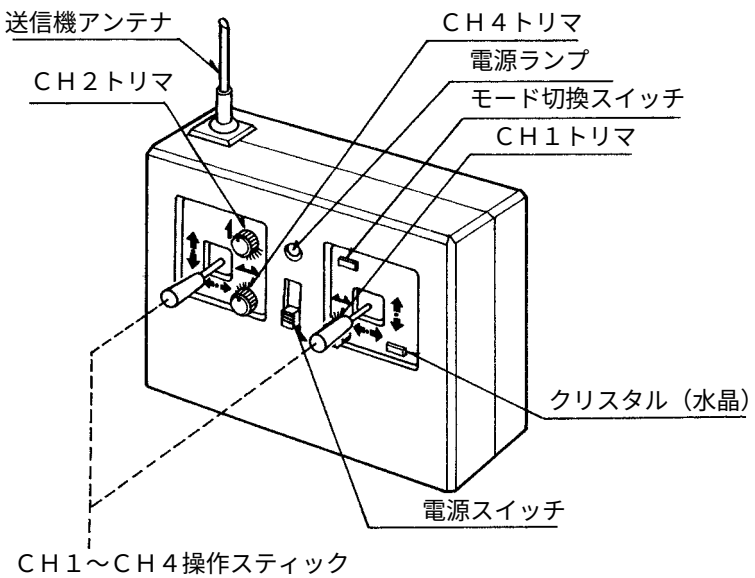
＜本体＞



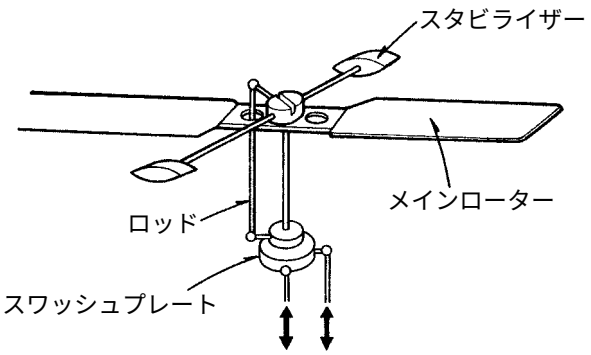


＜基板ユニット＞

＜送信機＞

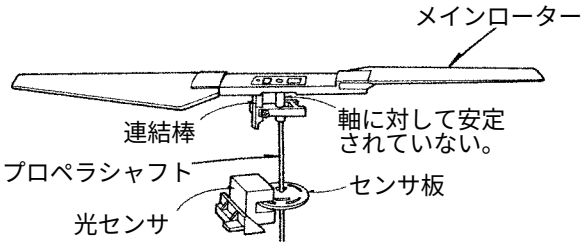


2 動作原理



従来のシステム

図１



本機のシステム

図２

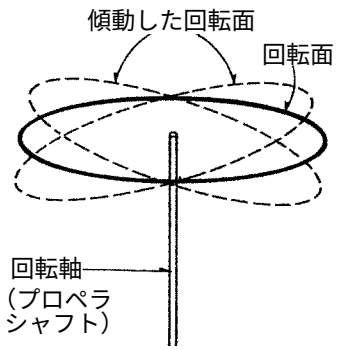


図３

図１に最もシンプルな従来のシステムを示しました。この原理を簡単に説明します。矢印で示した方向にスワッシュプレートを動かし傾けます。そうするとスプラッシュプレートからロッドで連結されているスタビライザーと呼ばれる小さな羽根のピッチ（ねじりぐあい）が１回転で周期的に強くなったり弱くなったりします。これはサイクリックピッチコントロールと呼ばれています。
このスタビライザーピッチが強くなると上へしなり、弱くなると下へしなります。こうしてスタビライザーはサイクリックピッチコントロールされますと、回転軸に対して、傾く（傾動する）事になります。このスタビライザーはメインローターに直結されており、スタビライザーが傾くことにより、メインローターはサイクリックピッチコントロールされることになり、結局、回転軸に傾く事になります。
スワッシュプレートの傾く方向を変えれば、メインローターを前後・左右あらゆる方向に傾ける事ができ、したがってあらゆる方向にヘリコプター自身を動かすことが出来ます。

以上が従来の方法ですが、メカが複雑であるばかりかスワッシュプレートを動かす為のサーボモーターと呼ばれる機構が必要であり、どうしても小型、軽量化が出来なかったのです。

次に本機のシステムについて説明しましょう。図２に示したように、メインローターへの機構的な連結が全くありません。
この方式は、今までに例をみない画期的なものです。メインローターは連結棒を通じて軸（プロペラシャフト）に固定されています。センサ板、光センサはメインローターの機体に対して位置を知るものです。いま光センサからの信号を用いてメインローターが機体に対してある位置に来た時、モーターの出力を大きくします。このとき軸には大きなトルク（回転力）が加わりますが、メインローターはすぐには回転を速く出来ませんので、メインローターと軸がねじれることになります。この ”ねじり ”がインローターのピッチ変化となるよう、軸とメインローターは連結棒により結合されています。これは従来例で説明しましたサイクリックピッチコントロールに他なりません。こうして本機のシステムでは、電気的にメインローターを傾動させているのです。

モーター出力を増大するタイミングを変えれば、従来例と同様、メインローターを前後左右あらゆる方向へ傾けることができ、したがってヘリコプターをあらゆる方向へ動かす事が出来ます。（図３）

加えて、本機にはフリージャイロとレートジャイロをも搭載し、機体の姿勢を制御するよう設計されています。
フリージャイロは前後左右の機体の傾きを検知し、上述したメインローターの傾動をコントロールする事で機体を水平に保ちます。
レートジャイロは機体の回転を検知し、テールローターの回転数をコントロールする事で機体の回転をおさえています。

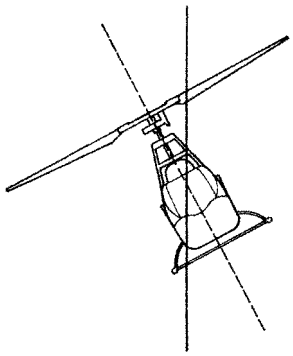


図４

ホバリング中はテールの横すべり力を打ち消す為に、少し傾いて静止する。

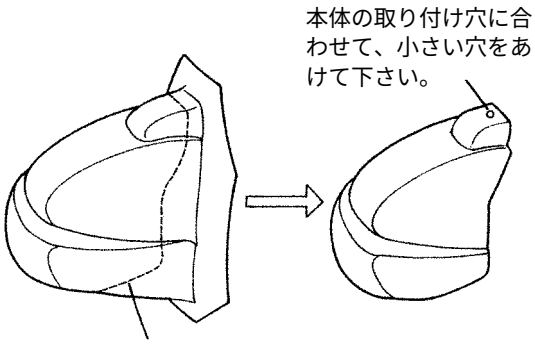
ところでヘリコプターはメインローターの反トルクを打ち消すために、テールローターが必要なことは、よく知られていることですが、実は、そのテールローターにより機体の回転は止まるのですが横すべりしてしまうのです。この横すべり力を打ち消す為、ヘリコプターはホバリング（空中静止）している時は、少し傾いています。（図４）
そこで本機ではフリージャイロで姿勢制御する必要上あらかじめ機体を少し傾けた状態でフリージャイロが水平になるように設計されています。この機能がスラント（スキッド傾け板）です。

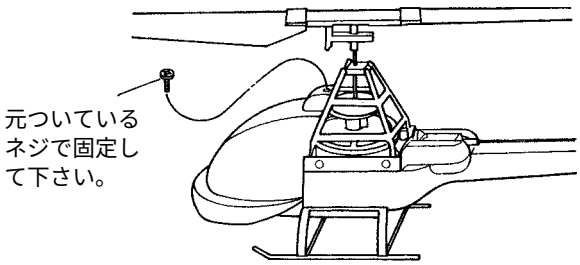
以上説明しましたように、本機では、連結棒、センサ板、スラントはきわめて重要です。　以下にその注意事項をまとめますが、詳細は本文（5 飛行手順）に示していますので、必ずそれに従って下さい。

連　結　棒　P5	ネジで確実に止めて下さい。少しでもゆるんでいると本機はうまく飛行しません。
セ　ン　サ　板　P９	軸に対しての位置がきわめて重要です。無線と有線では、その位置が異なりますので、必ず本文で確かめて正しい位置にして下さい。
ス　ラ　ン　ト（スキッド傾け板）　P９	この板を起こして、機体を傾けておかないと、フリージャイロがうまく動作しません。必ず起こして飛行して下さい。

3 本体のセッティング

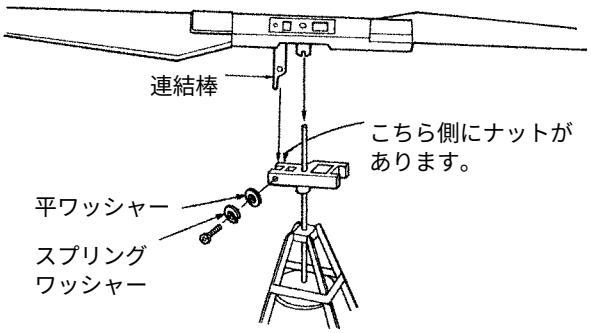
1．キャノピーを切りぬき、お好みにカラーリングして下さい。





キャノピーは、必ず取り付けて下さい。
キャノピーがないと、直接フリージャイロに風が当たり、フリージャイロが正常に作動しなくなる場合があります。

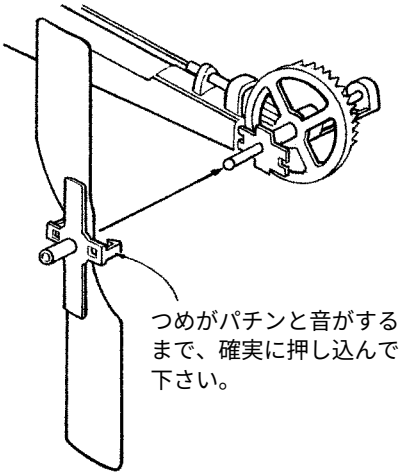
2．メインローターを取り付けて下さい。

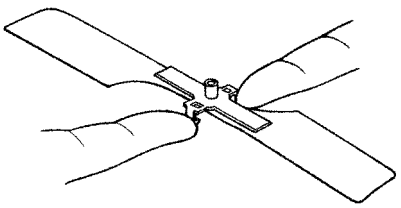


注　意

このネジの固定を確実にするために、
必ず付属のワッシャーをご使用下さい。
少しでもゆるむと、正常に飛行できません。

3．テールローターを取り付けて下さい。





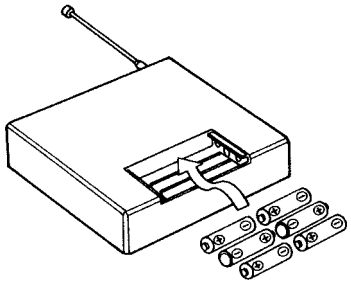
テールローターを取り外すときは、両手の人差し指を使って、図のように指のつめでテールローターのつめを広げながら引き抜いてください。

4．付属のデカールシールを切りとり、お好みによってボディに貼りつけて下さい。

4 電池のセット

＜送信機＞

電源スイッチがＯＦＦ側であることを確認してから電池ボックスカバーをはずし、単３電池を６本セットします。



＜本体＞

フライトは送信機（プロポ）による無線操縦ですが、これとは別に本体への電源供給方法として、有線・無線、２種類があります。

本取説で有線・無線と記載されているのは、この本体への電源供給方法を指します。

- 有線とは安定化電源を床に置きケーブルを通じて本体に電源を供給して飛行するものです。
- 無線とは本体に電池を搭載して安全な無線操縦飛行をするものです。

有線の方が長時間飛行できますので、４チャンネルの操縦に慣れていない方は、まず有線飛行により、練習する事をおすすめします。

注　意

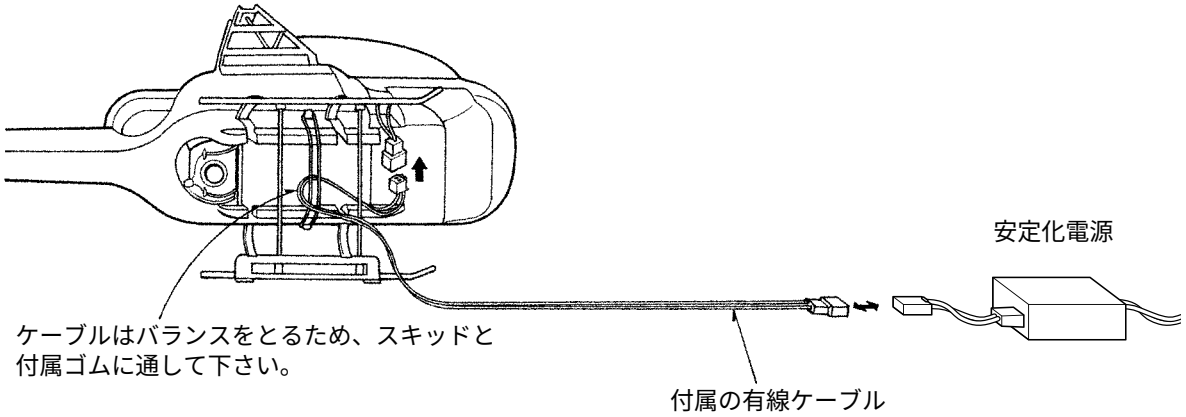
本体に電池を接続するときは必ず送信機のスイッチがＯＦＦ側である事を確認してください。

本体にはスイッチがありません。コネクタの接続により回路に電源が供給されます。

このとき送信機のスイッチがＯＦＦである限り、プロペラ、両方のジャイロとも回転しません。

＜本体＞

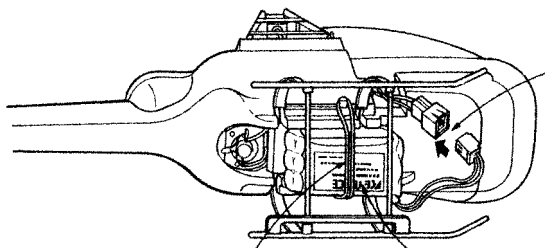
有線飛行の場合



有線ケーブルのコネクタを本体コネクタと安定化電源のコネクタにそれぞれ接続します。
無理な力を加えたり、逆接続は絶対にしないで下さい。

無線飛行の場合

使用ニッケル水素電池（OP-35461）
7.2V 300mAh
ニッケル水素電池は、充電器の取扱説明書に
従って充電して下さい。
専用充電器（OP-35462）



本体コネクターと電池コネクターを
赤い線が合うように接続して下さい。
無理な力を加えたり、逆接続は絶対に
しないで下さい。

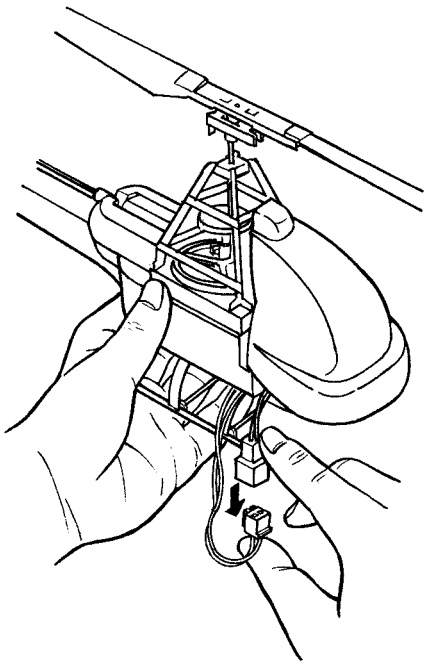
付属ゴムで固定して下さい。

ニッケル水素電池は、ボディにあるテール側及び左右の
突起部に合わせてセッティングして下さい。

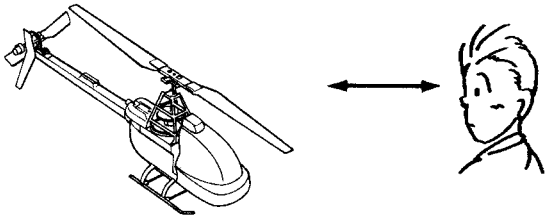
重心位置について
無線飛行の場合は機体の重心がちょうどメインローターの軸に来るように設計されていますので電池の搭載は、確実にボディ裏側の突起に合わせて下さい。
有線飛行の場合は重心はメインローターの軸よりかなり後ろになりますが、電池を搭載しない分軽くなり、メインローターのパワーに余裕がある為、このままで支障なく飛行させる事が出来ます。
ただし、センサ板の位置を変える必要がありますので、5 飛行手順（P9）に従ってセッティングをして下さい。

注　意

有線、無線の場合共、万一プロペラが回転しても、手や顔などに当たらないように片方の手で本体を持ち、他方の手でコネクタを接続します。



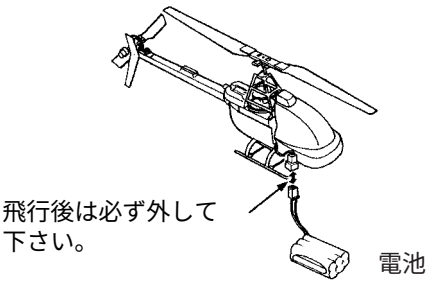
電池接続時､目とプロペラは離してください。



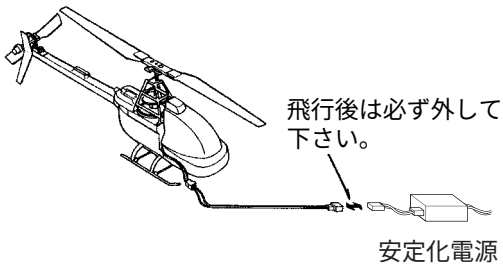
注　意

飛行し終えた後は、電池及び安定化電源は本体コネクタから必ず外して保管して下さい。

無線の場合



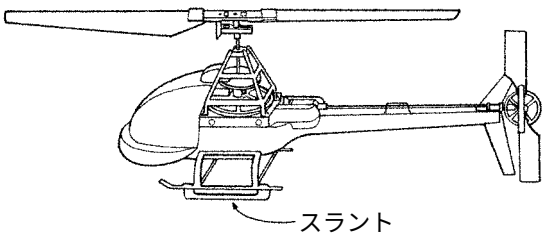
有線の場合



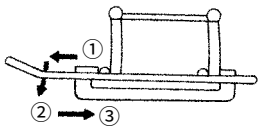
5 飛行手順

ここでは一般的な飛行手順を説明します。
本機を楽しむためには大変重要ですので本項通り正しいセッティングをして下さい。
まず、スラント、センサ板、連結棒を下記に従って設定して下さい。

● スラント（スキッド傾け板）
飛行前に必ずこのスラントを起こして下さい。

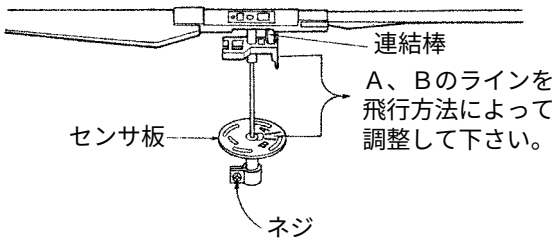


＜スラントの起こし方＞



① 前方へひっぱる
② 90 回してスラントを起こす
③ 後方へ引いて固定する

● センサ板
無線と有線で位置が異なります。必ず下記に従って正しい位置にして下さい。



無線飛行の場合
メインローターの連結棒の真下にＡで示した線がくるようネジをゆるめてセンサ板を調整し、再び、ネジをしめて固定する。

有線飛行の場合
同様にセンサ板のＢで示した線が連結棒の真下にくるように調整し、固定する。

注　意

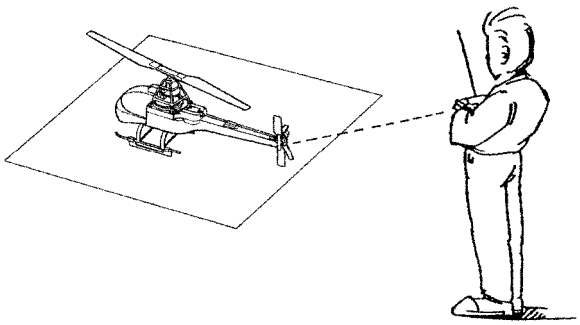
必ず連結棒の真下にラインが来るようにして下さい。180度逆になると飛行時に転倒する場合があります。

なお本調整は、きわめて正確である必要はありませんが、極力ＡもしくはＢの線が連結棒の真下に来るようにして下さい。

● 連結棒
もう一度、連結棒をとめているネジがゆるんでいないかチェックして下さい。

以上の設定が終ったら下記にしたがって飛行させて下さい。

1．平らな床に本体を置きます。このときテールが操縦者の方へ向くようにして下さい。また、本体のアンテナがプロペラに巻きつくことのないよう注意して下さい。

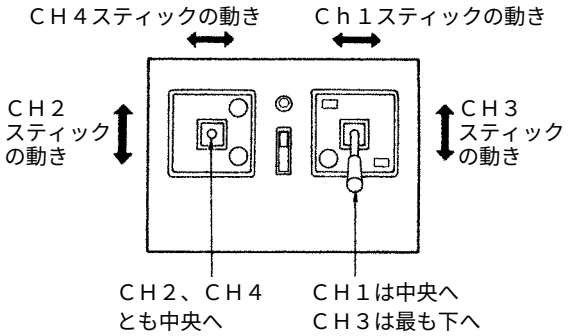


傾斜した床面からは、正常に浮上できません。必ず平らな床面から浮上させて下さい。

2．フリージャイロが静止していることを確認します。
送信機のスティックに手を触れないで、電源スイッチをＯＮにします。

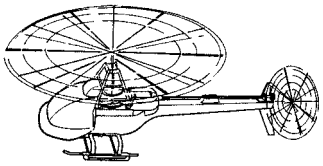
注　意

フリージャイロが揺れていると正常に起動できません。
完全に静止してから送信機の電源スイッチを入れて下さい。



レートジャイロ
フリージャイロ　……回転開始
メイン・テールローター……停止

３．両ジャイロが回転を始めて、約8秒後にローターが回転を開始します。



レートジャイロ……回転
フリージャイロ……回転
メイン・テールローター…回転開始

フリージャイロの回転が安定してから、プロペラが回転するようプログラムされています。
送信機の電源スイッチをＯＮしてからは、プロペラに手や顔を近づけないで下さい。

＊ＣＨ３の操縦スティックが一番下の位置ではメインローターおよびテールローターの回転はきわめて低くバラツキがあり、極端な場合にはテールローターが回らないときがありますが、これは故障ではありません。また、メインローターは必ず回っていますが、何らかの力が加わると身体及びプロペラ保護のため安全回路が働き、停止するよう設計されています。その時はもう一度、２項 Ｐ９ からやり直して下さい。
以上の手順で、本機は飛行可能になります。

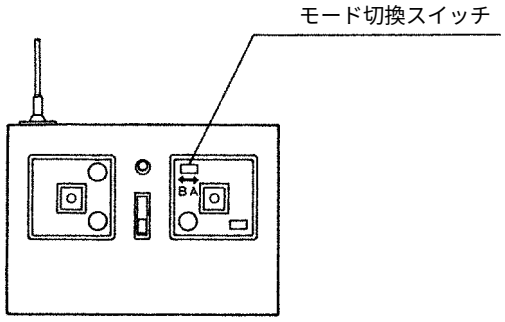
● 注意

● 本機の飛行時間は無線で約３分、有線で約３０分です。(ただし無線飛行時は、電池の使用状況により減少します。)
● 本機は、室内用に設計されています。野外では少しでも風があると飛行不能になります。
● 頭上や、人の近くで飛行させないで下さい。そのような状況による事故については責任を負いかねますので、あらかじめご了承下さい。

注　意

機体を持つときは、メインローターの中央部を持つようにして下さい。万一何らかの原因で回転しても、比較的安全です。

6 送信機操作

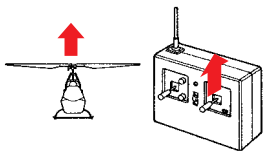
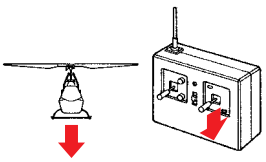
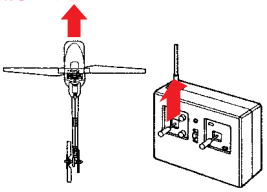
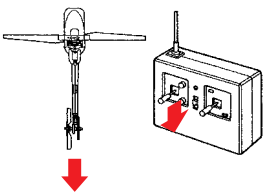
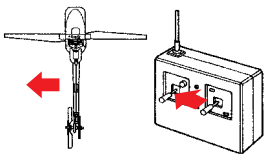
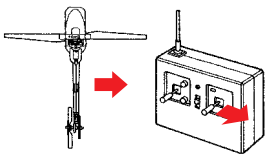
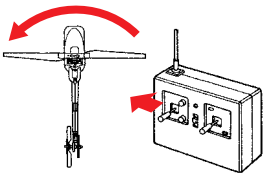
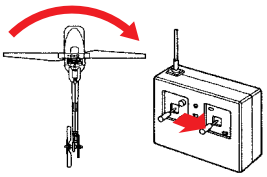


モード切換スイッチは、操縦スティックに対する機体の移動操作を変更するものです。

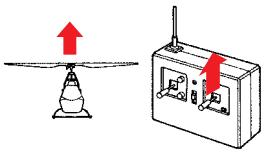
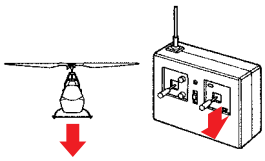
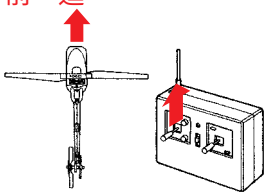
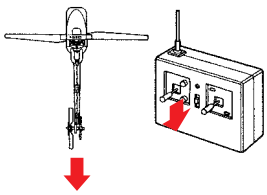
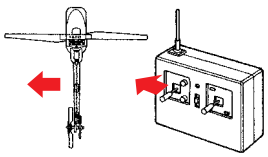
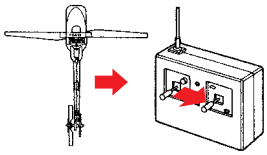
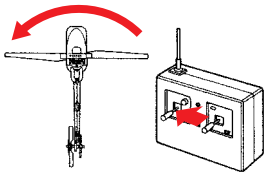
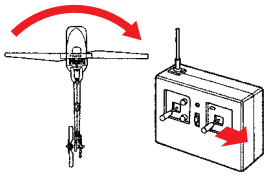
モードＡ……日本国内では、一般のラジコンヘリコプターの操縦に使われているものです。ですから今後ラジコンヘリコプターを本格的に手がける予定のある方は、このモードで練習する事をおすすめします。

モードＢ……機体の前後、左右の移動操作を左側のスティックに集中させており、４チャンネルの操縦が始めての方には、より操縦しやすいモードです。

モードＡ

上　昇	降　下	前　進	後　進
			
ＣＨ３スティック上へ	ＣＨ３スティック下へ	ＣＨ２スティック上へ	ＣＨ２スティック下へ
左移動	**右移動**	**左回転**	**右回転**
			
ＣＨ１スティック左へ	ＣＨ１スティック右へ	ＣＨ４スティック左へ	ＣＨ４スティック右へ

モードＢ

上　昇	降　下	前　進	後　進
			
ＣＨ３スティック上へ	ＣＨ３スティック下へ	ＣＨ２スティック上へ	ＣＨ２スティック下へ
左移動	右移動	左回転	右回転
			
ＣＨ４スティック左へ	ＣＨ４スティック右へ	ＣＨ１スティック左へ	ＣＨ１スティック右へ

表よりわかりますように、モードＢは、左右移動と左右回転の動きを操縦するスティックを入れ替えたものです。
わかりにくい場合は、付属のデカールの送信機用シールを直接貼り付けてご利用下さい。

7 飛行練習方法

以降の説明はモードＡの場合です。モードＢで練習される方はスティック、トリマともＣＨ４、ＣＨ１を入れ替えてお読み下さい。
また無線飛行、有線飛行とも練習方法は同じです。

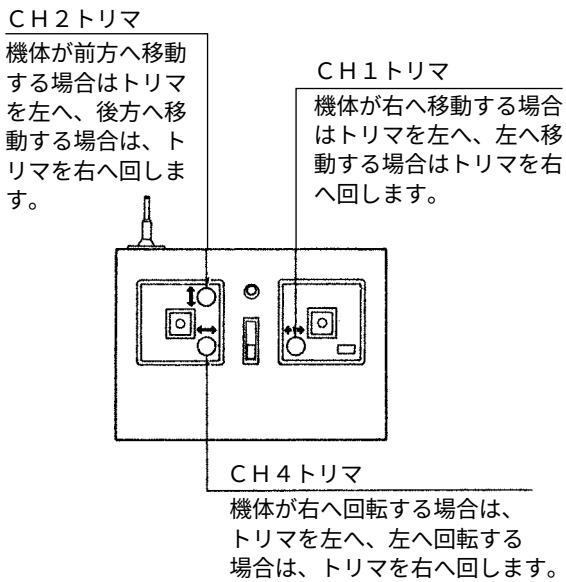
トリマ調整（送信機）

トリマ調整とは、ＣＨ３のスティック（モーターパワー）のみを（ＣＨ１、２、４は中央のまま）徐々に上へ上げたとき、機体をほぼ真上に上昇させるものです。飛行するためには必要ですので必ず行って下さい。モードを切換えた時もトリマ調整が必要です。

1．5 飛行手順により、飛行可能な状態にします。

2．ローターは回転が始まってからＣＨ１、２、４は中央のままでＣＨ３のスティックを少しずつ上げて、機体を30cm～50cmくらいまで浮上させます。

３．この時ほぼまっすぐに上がり、機体が回転したりしないようにトリマ調整を行います。
調整は、いったん着地させ、送信機の電源スイッチを切った後に行って下さい。
浮上させる時は必ず３０cm～５０cm上げて下さい。床から１０cm位の高さですと床にたたきつける風で、安定が悪くなります。
※P２１　飛行ポイント参照



４．トリマ調整後はフリージャイロの静止を確認してから再び送信機の電源スイッチをＯＮし、浮上させて調整状態を確認します。

トリマ調整のみで、機体が完全にホバリング（空中静止）する事は出来ません。ほぼまっすぐ浮上できれは、調整は完了です。

飛行練習

いよいよ飛行の練習です。以下のステップ１～３にしたがって空中静止（ホバリング）をマスターして下さい。

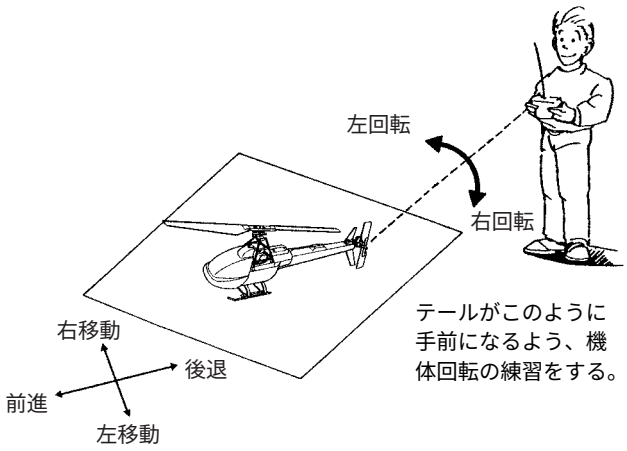
ステップ１

（機体の回転をコントロールします。）

１．５飛行手順により、飛行可能な状態にします。

２．機体をなめらかな床におき、ＣＨ３のスティックを少し上げた状態（浮上させない程度）でＣＨ４のスティックを左右に倒して、機体が回転する感覚をつかんで下さい。
（CH３のスティックを全く上げないとCH４のスティックは効きませんので、必ずＣＨ３のスティックを機体から浮上しない程度上へ上げて下さい。）

３．次にテールが手前になるよう、コントロールする練習をします。この段階ではまだ浮上させません。
常にテールが手前になるよう機体をコントロールすることが大変重要です。
これは、テールを手前に向けた状態に対して、機体の前後・左右の移動方向が決まるためです。



テールがこのように手前になるよう、機体回転の練習をする。

ステップ２

（機体の回転をコントロールしながら高度を一定に保ちます。）

１．ＣＨ３のスティックを少しずつ上げて機体を30cm～50cmくらい浮上させます。
このとき、同時にステップ１で練習したようにＣＨ４のスティックにより機体の回転をコントロールして、必ずテールが手前になるようにして下さい。

２．ここでは、まだＣＨ１、２の前後・左右の操作を行いません。従って、しばらくすると（２～３秒後）機体が前後左右に流れますので、ただちにＣＨ３のスティックを下げ、機体を降ろして下さい。

以上ステップ２まで確実にマスターして下さい。これをマスターしなければ前後、左右の操作は難しい場合があります。

注）

１．着地させたら、必ず送信機のスイッチを切って下さい。再浮上させる時は、15秒程度時間をあけ、フリージャイロが完全に静止しているか確かめて下さい。これは着地のショックによりフリージャイロが ※才差運動 という動作をして制御ができなくなるからです。

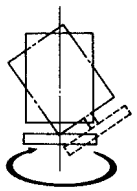
２．横移動により壁などに衝突しそうになったときは、ＣＨ３のスティックを最小に下げ送信機のスイッチをＯＦＦにして下さい。衝突よりは床への落下の方がダメージを少なくすることができます。

３．浮上させる時は床から30cm～50cm程度まで早めに上げて下さい。床から10cmくらいの高さですと、床にたたきつけられる風で機体が不安定になります。

４．メインローターが物に当たって、停止するのは安全回路が働いたことによるもので、このときは、送信機のスイッチをOFFにし、再びONにしないと、再回転しません。

※才差運動

急激な横方向の加速度でジャイロが首振り運動をすること。



ステップ３

（機体を前後・左右にコントロールします。）

１．機体が回転しないようコントロールしながら30cm～50cm浮上させます。

２．機体が左へ動いた時はCH１スティックを右へ、右へ動いた時は左へ操縦します。
機体が前へ動いた時はCH2スティックを下へ、後ろへ動いた時は上へ操縦します。

以上ステップ３までをマスターすると機体を完全にホバリング（空中静止）させることができます。

なお、ここまでマスターするのに１週間くらいかかります。むずかしく思われるかも知れませんが、一般のラジコンヘリコプターにくらべれば格段にやさしいのです。

ホバリングが全ての操作の基本となりますのでしっかりマスターして下さい。

注）

１．本機に組み込まれているフリージャイロは模型用の簡易型ですので、横方向への急激な移動はジャイロが才差運動を起し操作不能となります。
操縦可能な移動速度は20cm/秒です。
20cm/秒より速く移動させた場合は、ジャイロの才差運動により転覆する可能性がありますので、すみやかに着地させて下さい。

2．電波の到達距離は約10mです。なお10m以内であっても、メインローターが止まりかけたり、完全に停止して落下する事があります。

これは建物内の状態により電波強度が弱くなる為におこるものです。このような場合は送信機を立てて操作する、又は飛行場所を変えるなどして下さい。なお送信機のランプが点灯していても、電池がなくなりかけている場合がありますので、電池を交換して下さい。

3．上記の状態で、メインローターが一度停止すると、停止したままになります。
この時は、いったん送信機のスイッチをOFFにし、再びONにして再回転させて下さい。

4．本機は、無線飛行時、電池がなくなってくるとＣＨ３のスティックを最上にしても自然に落下してきます。この時コントロールはしにくくなりますので、体育館など、天井の高い場所で飛行させる場合は、早めに下降させるようにして下さい。

5．飛行直後のモーターは、かなり熱を持っています。再飛行は、熱を感じない程度に冷ましてから行って下さい。
連続飛行時間の目安は約３０分です。
これ以上に飛行させますと、モーター及びジャイロが極端に劣化しますので、ご注意下さい。

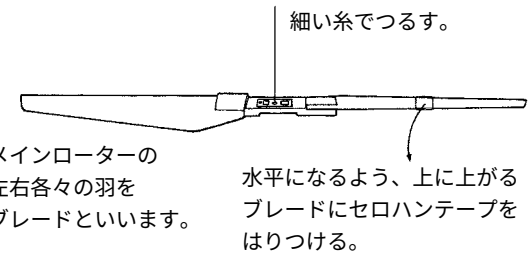
8 その他の注意事項

1．本機に付属している有線ケーブルは絶対に改造しないで下さい。
2．別売の無線飛行用ニッケル水素電池の充電器から、本機への電源を供給して、飛行を試みないで下さい。電源容量が少ない為、絶対に飛行できません。
3．ローター用モーター及びジャイロ用のモーターに注油をしないで下さい。かえって性能を悪くします。

9 メインローターの調整

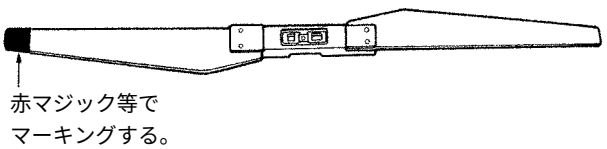
メインローターは工場出荷時調整済ですので、以下の調整は、通常必要ありません。
ここでは参考として説明します。

1．静的（スタティック）バランス調整

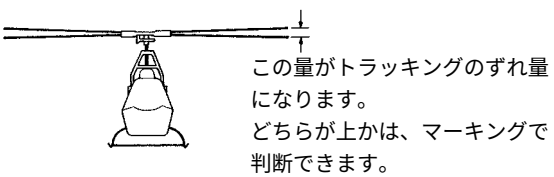


2．トラッキング調整
回転中に２枚のブレードを同一回転面にすることをトラッキングと呼びます。
本機では、その原理上、有線飛行・無線飛行のどちらかにも有効なトラッキングを完全にとる事は出来ません。このため、無線飛行にトラッキングを合わせるようにして下さい。このとき有線飛行では、少々トラッキングがずれますが、飛行に支障はありません。有線飛行しかされない場合は、そちらにトラッキングを合わせて下さい。

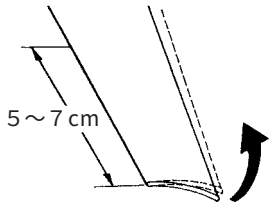
● まずブレードの一方の先に赤いマジック等でマーキングして下さい。



● 次に床に機体を置き、浮上すれすれまで（又は完全に浮上してもよい。）回転スピードを上げて下さい。この時各々のブレードのどちらが上がるか、確認して下さい。
ブレードを見る時は安全上１m以上離れて見るようにして下さい。



● 上に上がっているブレードのピッチ（ブレードのねじり具合)を､指で力を加えて少なくして下さい。



ブレードの断面
（先端からみた図）

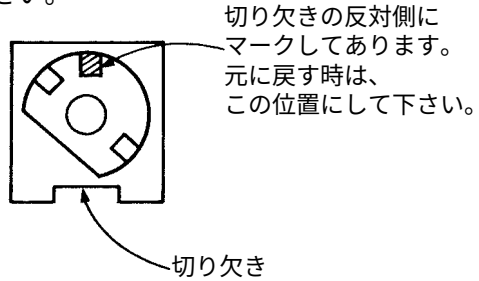
指で力を加えてピッチをゆるくする。ピッチ調整はブレード先端から、５～７cmの範囲でよい。

逆に下がっている側のブレードのピッチを多くくてもかまいません。

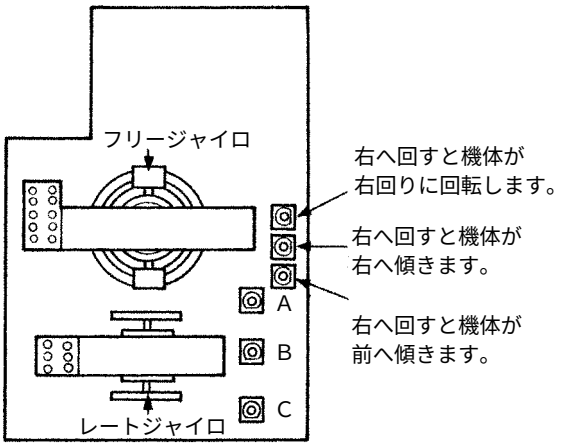
10 本体トリマの調整

本体トリマは本機出荷時に完全調整済です。ジャイロを交換した時以外は、絶対にさわらないで下さい。ジャイロを交換した時で送信機のトリマではどうしても調整しきれない場合、下記に従って本体の一番上（見えている）の基板上にあるトリマを少しずつ調整して下さい。

トリマーには、調整位置がマーキングされております。調整ズレにより、性能がおかしくなってしまった時は、マークに従って元の位置に戻して、そこから再調整して下さい。



調整方法



なおＡ、Ｂ、Ｃ３つのトリマは、ジャイロ感度の調整用です。ジャイロ感度は大きくすると送信機スティックの効きが悪くなり、小さくするとスティックの効きが良くなります。これらは最適な位置に調整済ですので、絶対にさわらないで下さい。

例えば前後・左右のジャイロ感度を小さく（＝送信機のスティックききをよく）しますと、機体はフラフラになり、転覆する可能性があります。逆に大きくすると、ハンチング現象（前後・左右にはげしくゆれること。）を起こします。

参考として　　Ａ……左右のジャイロ感度
　　Ｂ……前後のジャイロ感度
　　Ｃ……回転のジャイロ感度

Ａ～Ｃ全ての感度は右へ回すと大きくなります。

注　意

以上６コ以外にも、トリマは使われておりますが、それらは絶対にさわらないで下さい。飛行が出来なくなります。

11 修理方法

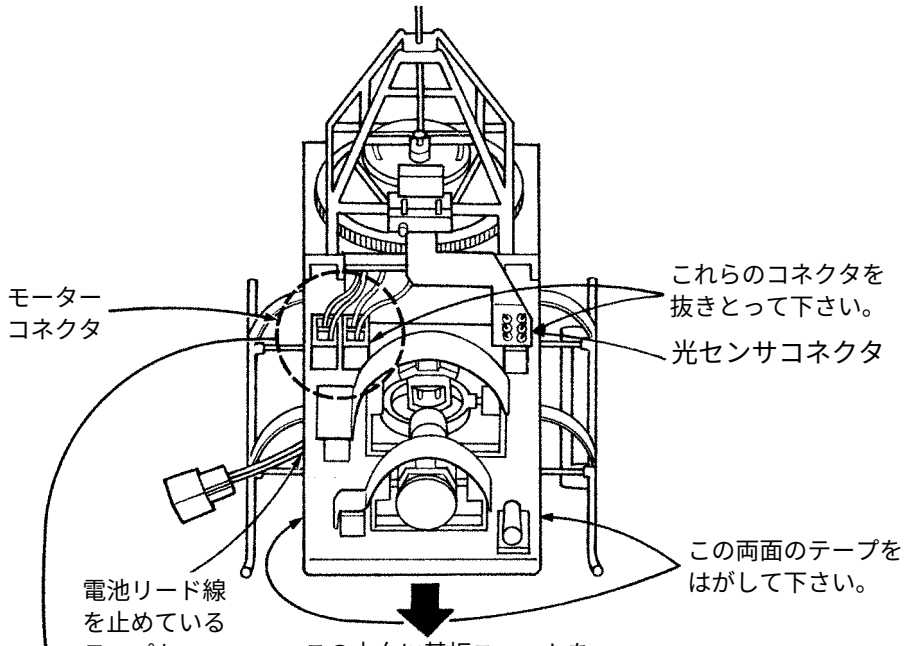
交換用パーツは本品ご購入店で、お買い求め下さい。
弊社からの直接販売は致しておりません。もしご購入店でお求めになれない場合は弊社までお問合せ下さい。

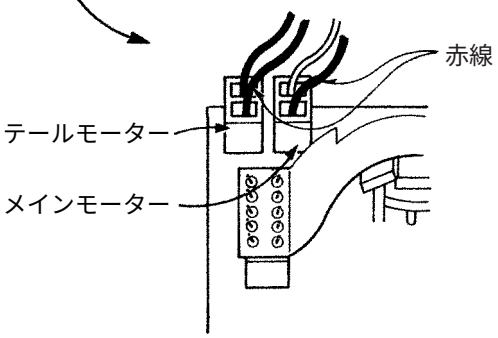
＜ボディ＞

ボディの修理は市販の発泡スチロール用接着剤、又はエポキシ系接着剤をご使用下さい。
５分間エポキシ系接着剤は早く乾くので特に便利です。
何度も修理して、バランスがくずれた場合は新しいボディと交換して下さい。

＜ボディ、メインギアユニット、テールギアユニットの交換方法＞

① モーターコネクタ、光センサコネクタを抜き、テープをはがして基板ユニットをボディから外して下さい。このとき、ジャイロのエナメル線（細い線）を切らないように特に注意して下さい。



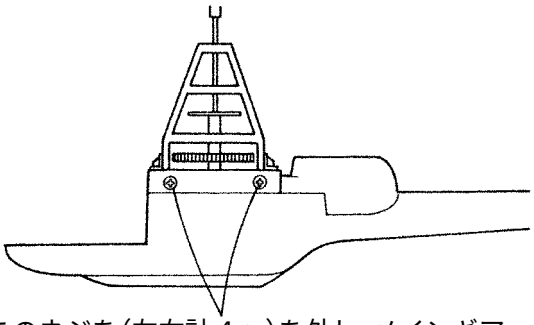


モーターコネクタを再び差し込むときは、メインとテールの各コネクタの位置、及び線の色の方向を間違えないで下さい。

注　意

モーターコネクタを差し込むときは、まっすぐ最後まで差し込んで下さい。
斜めに入りやすいので、ご注意願います。

② メインギアユニットを外して下さい。



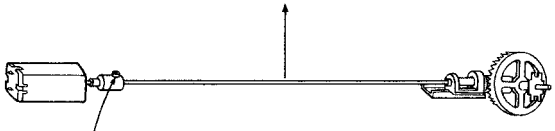
このネジを（左右計４ヶ）を外し、メインギアユニットを上に持ち上げて外して下さい。

③ テールモーター及びテールギアユニットを外して下さい。これらはボディに両面テープで取り付けられておりますので、慎重に引きはがして下さい。

④ 新しいボディに逆の方法で、取り外した部品を取り付けて下さい。
この時の注意事項として

- ボディはメインギアユニット用のネジ穴があいておりませんので、まずメインギアユニットを取り付け、ネジを通す穴から細かいキリ状のものでボディに穴を開けて下さい。
（交換前のボディを参考にして下さい。）
- テールモーター
付属の両面テープで取り付けて下さい。
このときワイヤーは上から見ても横から見ても、モーター及びギアユニットの軸と一直線になるよう、又、たるまず、かつ引っぱりすぎないようにして下さい。

モーター、ギアユニットの軸及びワイヤーが一直線になるようにして下さい。



ワイヤーのたるみや引っ張りすぎはこのネジをゆるめ、適度に調整してから再びしめつけて下さい。

- メインモーター、テールモーターへのコネクタ差込み位置は、間違えないようにして下さい。 P17
- 光センサのコネクタを差し込むのを忘れないで下さい。

＜メインモーターの交換＞

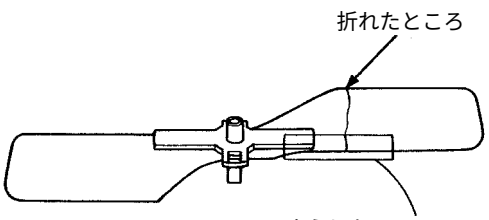
メインモーターの推力が低下してきた時は、モーターの寿命ですので、別売りのメインモーターを購入し、交換して下さい。
メインモーターはネジで取り付けてありますので簡単に交換できます。
このときギアーのかみ合いは紙一枚程度の隙間があくようにして下さい。なお、メインモーター寿命の目安は約１０時間です。

＜テールモーターの交換＞

テール回転が制御できなくなってきた（いつも左回りし、右に回らなくなった）時は、テールモーターの寿命ですので別売りのテールモーターを購入し交換して下さい。
交換方法はテールモーターの軸についているパーツのネジをゆるめワイヤーを引き抜き、
＜ボディの交換方法＞のところで述べた方法でテールモーターを取り付けて下さい。
なおテールモーター寿命の目安は約１０時間です。

＜各ローター＞ P5

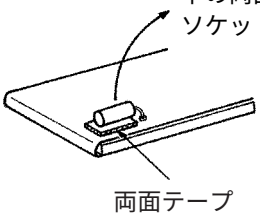
メインローターが折れたり、ちぎれた時は、必ず新しいものと交換して下さい。修理して用いますと、ちぎれて飛ぶ可能性があり大変危険です。絶対におやめ下さい。
なお、テールローターは、セロハンテープで補修することができます。



このようにセロハンテープを表裏にまきつけて下さい。

＜クリスタル（水晶）の交換＞

本機は、27MHz帯の専用クリスタル（1Band）を用いております。
別売りの他のバンドのクリスタルに変更する時は右図に従って交換して下さい。
（送信機用のクルスタルも同時に交換して下さい。）



12 オプションパーツ

注　意

弊社の製品のジャイロ・ソーサーII　E－570専用の2軸レートジャイロは、使用できません。

オプションパーツ一覧表

（弊社からの直接販売は致しておりませんので、販売店にてお買い求め下さいますようお願い致します。）

パ　ー　ツ　名	型　番	標準小売価格（税込）
ローターセット（メイン、テールローター各3セット）	ＯＰ－９５４５７	￥３，１５０
テールローターセット（テールローター８枚）	ＯＰ－３５４５５	￥１，８９０
交換ボディ　H-610　（ノーマルグレー）	ＯＰ－９５４５４	￥２，９４０
交換ボディ　H-610B　（迷彩ブルースカイ）	ＯＰ－３４７９５	￥３，９９０
交換ボディ　H-610D　（迷彩デザート）	ＯＰ－２７３３２	￥３，９９０
交換ボディ　H-610F　（迷彩フォレスト）	ＯＰ－２７３３３	￥３，９９０
交換ボディ　H-610C　（迷彩クラウド）	ＯＰ－４２３４５	￥３，９９０
パワーサプライ（安定化電源セット）	ＯＰ－３５４０４	￥８，４００
ニッケル水素電池　（7.2V 300mAh）	ＯＰ－３５４６１	￥３，６７５
急速充電器（7.2V 300mAh専用）	ＯＰ－３５４６２	￥６，８２５
フライトマスタービデオ	ＯＰ－３５４５９	￥３，１２９

ニッケル水素電池は優れた放電特性を持ち、無線で3分のロングフライトを実現しました。
このほか、修理・交換用として下記のオプションがございます。

メインモーター	ＯＰ－９５４５６	￥１，５７５
テールモーター	ＯＰ－９５４５５	￥１，８９０
メインギアユニット	ＯＰ－９５４５８	￥２，１００
テールギアユニット	ＯＰ－９５４５２	￥２，６２５
フリージャイロ	ＯＰ－８９８６	￥５，２５０
レートジャイロ	ＯＰ－８９８５	￥３，１５０

13 故障診断

1. メインモーターもジャイロも回転しない。

- アンテナ線が切れたり、はずれたりしていませんか
  この場合は同様のリード線（長さ約50cm）をとりつけて下さい。
- 送信機のランプが点灯していても電池がなくなっている場合があります。
  約10時間程度使用したと考えられるときは新しい電池と交換してください。
- 送信機又は機体基板上のクリスタルが抜けていませんか。 P19
- 送信機のモードスイッチA、Bが、中途半端なところに止まっていませんか。

2. メインローターが起動しない。（ジャイロは回転する。） P17

- モーターのコネクタは、確実に基板にささっていますか。
- 光センサのコネクタが外れかけていませんか。

3. 飛行中にメインローターが停止しそうになる。又は停止する。

- アンテナ線が切れたり、外れたりしていませんか。
- 送信機のランプが点灯していても、電池がなくなっている場合があります。
- 送信機のアンテナを立てて操縦して下さい。
  又は操縦する場所を変えて下さい。

4. はげしくゆれる。又はすぐ転覆してしまう。

- センサ板の位置は正しいですか。5飛行手順の内容に従って正しく取り付けて下さい。 P9
- 連結棒のネジは確実に固定されていますか。 P5
- フリージャイロは回っていますか。フリージャイロのコネクタが外れかけている時がありますので点検して下さい。
  もしフリージャイロ、レートジャイロの両方とも停止していれば、どちらかが故障です。
  どちらか一方のジャイロコネクターを抜いた状態で有線ケーブルを抜き、約10秒後に有線ケーブルを接続して下さい。
  フリージャイロ、レートジャイロそれぞれでこの作業を行い、動かなくなった方のジャイロを交換して下さい。

5. 機体が左右（又は前後）に流れてホバリングできない。
又は、横に流れて、上へ浮上しない。

- スラントを起こしていますか。 P9
- キャノピーを外していませんか。
  必ずキャノピーは付けて下さい。 P5
- 床上30cm以上浮上させていますか。
- エアコン等の風が機体に当たっていませんか。
- 送信機のトリマ調整は出来ていますか。 P12
- 有線ケーブルはスキッドと付属ゴムに通していますか。（有線飛行の場合） P7
- ニッケル水素電池の取り付け位置がずれていませんか。（無線飛行の場合） P7

6. 機体が振動する

- プロペラシャフトが落下等の衝撃で曲がっていませんか。
  メインローターをはずして指で力を加え少しずつ直して下さい。
  直りにくい場合は、オプションのメインギアユニット（OP-95458）をご購入の上、交換して下さい。 P17

14 レボリューターの飛行ポイント

飛行前の主な確認事項

1．無線飛行用バッテリーご使用の場合、バッテリーの充電は十分か

初回充電時、またはしばらく使用していない場合、電池の特性上、最初の充電で満充電にならず飛行時間が短い場合がありますが、異常ではありません。充電後、一度ローターを回転させ放電を行い、電池が冷めた事をご確認の上再度充電して頂き、これを何度か繰り返す事により、電池が活性化され、充電時間が除々に長くなり、正常に満充電できるようになります。

2．メインローター・テールローター・ボディは破損していないか

メインローター、ボディはヒビが入っていたり折れ曲がっていたりしますと飛行が安定しなくなる場合があります。その場合は、新しいローター、ボディに交換してください。テールローターはセロテープ等を貼って補強していただいても構いませんが、貼りすぎて重量が重くならないようにご注意下さい。

3．メインシャフトは偏芯していないか

メインローターが連結されているシャフトは、僅かに曲がっている（偏芯）だけでも飛行に大きく影響します。飛行の前に、ローターを外した状態でシャフトを回転させ、偏芯していないか確認して下さい。

4．センサ板の位置は正しいか

無線飛行用バッテリーを本体に積んでの無線飛行と、安定化電源を用いての優先飛行時ではセンサ板の位置（取扱説明書P.９参照）が異なります。
センサ板の位置が間違った位置にあると、飛行が安定しませんのでご注意下さい。

飛行のポイント

機体は約100gと非常に軽い為、床から浮上させる際、床ギリギリの地点では地面からの返り風の影響で、機体が左方向に流れますので、40～50cmまでは機体を一気に浮上させて下さい。また本機の飛行調整方法として次の方法をお勧めします。まず床にお座り頂き、送信機も床に置き、左手で機体前方の緑の基板が水平になるようにして本体をお持ち頂き、右手で送信機の電源を入れます。約７秒後ローターが回転を始めますので、右手でパワースティックを上昇させ、左手から機体が離れる程度に回転数を上げ、そのときの機体の浮上状態を確認しながら送信機のトリマを調整（前後・左右・回転）します。尚、調整する際、ローターがお顔、お体に当らない様、十分にご注意下さい。

トラッキングについて（他社製エンジンヘリを併せてご愛用のお客様へ）

本製品レボリューターの制御には、サイクリックピッチコントロールシステムというシステムを採用しており、ローター自身をシャフトに直接取り付けず、連結棒でシャフトに固定しております。このシステムは、機体の傾きをジャイロにより感知し、光センサによって一定の位置でモーターの回転速度を瞬間的に変化させる事で連結棒をねじらせ、これによりローターを傾かせ機体を前後左右に移動させるシステムです。よって一見トラッキングが合ってない様に見えますが、異常ではありません。

保証規定

1．正常な使用状態で、故障した場合には、
お買い上げ日より３ヶ月間、無料修理
致します。
ただし、保証部品は、下記のものに
限定させて頂きます。
・送信機　・本体の電子回路基板

2．保証期間内でも次の場合は有料となります。
①使用上の誤り、不当な修理、改造、分解、
墜落による故障および破損。
②寿命によるメインモーター、
テールモーターの劣化
③移動、輸送、落下などによる
故障および破損。
④保証書にお買い上げ年月日、お名前、
販売店名の記入が無い場合、
および日付等を書替えられた場合。

3．この保証書は日本国内のみに有効です。
This warranty is valid only in Japan.

株式会社 キーエンス
ＨＯ事業チーム　サービス課
〒533-8555
大阪市東淀川区東中島1-3-14
TEL(06)6379-1191
FAX(06)6379-1190

保　証　書

品　名 製造番号	レボリューター Ｈ６１０
お買上げ 年 月 日	年　　月　　日
保証期間	お買上げ日より３ヶ月
お 客 様 ご 住 所	□□□-□□□□
お 名 前	
電　話	（　　）　　－

お買上げ年月日、販売店の記入がない場合は保証期間内でも
有償となります。ご注意下さい。

お買上げ日より３ヶ月以内に故障が発生した場合は、症状、使用状態を別紙にご記入のうえ、お買上げの販売店または、弊社HO事業チームサービス課まで修理をお申し付け下さい。

株式会社 キーエンス
ＨＯ事業チーム　サービス課
〒533-8555
大阪市東淀川区東中島1-3-14
TEL(06)6379-1191
FAX(06)6379-1190

販売店　・店名・住所・電話